

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 2002142380 A

(43) Date of publication of application: 17.05.02

(51) Int. Cl

**H02J 7/10**  
**G01R 31/36**  
**H01M 10/44**  
**H01M 10/48**  
**H02J 7/00**

(21) Application number: 2000333600

(22) Date of filing: 31.10.00

(71) Applicant: FUJI ELECTRIC CO LTD

(72) Inventor: NONAKA TOMOKI

## (54) CHARGING APPARATUS

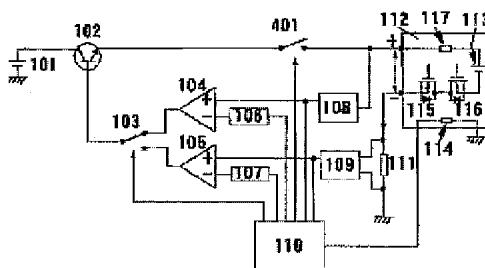
## (57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To check the electromotive force of a battery to be charged during charging.

SOLUTION: A power supply 101 and an output drive circuit 102 supply a lithium-ion battery 113 to be charged with direct-current power with the output thereof being adjusted. A constant-current adjustment circuit that adjusts the direct-current power to a specified constant current is connected between the positive terminal side of the lithium-ion battery pack 112 and the output drive circuit 102, and a constant-voltage adjustment circuit that adjusts the direct-current power to a prescribed constant voltage is connected between the negative terminal side of the lithium-ion battery pack 112 and the output drive circuit 102. A control switch circuit 103 switches between these connections. A charging switch 401 is turned off when the electromotive force of the lithium-ion battery 113 is checked during a charging period. A control logic circuit controls switching between constant-voltage control and constant-current control, switching of the charging switch 401, and

control values for constant voltage and constant current.

COPYRIGHT: (C)2002,JPO



101	電源 (res)	111	電流挿出抵抗
102	出力ドライブ回路	112	リチウムイオン電池パック
103	制御切替回路	113	リチウムイオン電池
104	電圧制御OPアンプ	114	サーミスター
105	電流制御OPアンプ	115	充電用FET
106	電圧制御基準電圧	116	放電用FET
107	電流制御基準電圧	117	電池内抵抗
108	充電電圧挿出回路	401	充電スイッチ
109	充電電流挿出回路	110	制御ロジック回路



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 2次電池の状態を監視しながら充電を行う充電装置において、充電中に充電電圧と、充電電流と、電池温度の異常を検出する充電時異常検出手段と、2次電池の状態を検出し、前記2次電池に異常状態を検出した時に充電を停止する電池異常検出手段と、前記電池異常検出手段により前記2次電池の異常が検出されず、かつ前記2次電池の電圧が所定の充電開始電圧に達していない場合に、前記充電時異常検出手段を実行しながら、前記2次電池の電圧が所定の充電開始電圧に達するまで所定の予備充電電流による予備充電を行う予備充電手段と、前記2次電池の異常が検出されず、かつ電池電圧が所定の充電開始電圧に達している場合に、前記充電時異常検出手段を実行しながら第1の所定状態を検出するまで所定の定電流による充電を行う定電流充電手段と、前記定電流充電手段の実行後に、前記充電時異常検出手段を実行しながら第2の所定状態を検出するまで所定の定電圧による充電を行う定電圧充電手段と、充電中に充電用の電力供給を絶つスイッチ手段を備え、該スイッチ手段により前記充電用の電力供給を絶つてから、電池の電圧（起電力）を所定の基準電圧値と所定の比較方法で比較して電池電圧の異常を検出する電池電圧検査手段と、を有することを特徴とする充電装置。

【請求項2】 前記電池異常検出手段の検査項目には、電池電圧と電池温度とが含まれていることを特徴とする充電装置。

【請求項3】 前記第1の所定状態には、電池電圧が満充電電圧に達した状態が含まれることを特徴とする請求項1記載の充電装置。

【請求項4】 前記第2の所定状態には、充電電流が所定の満充電電流値以下になった状態、または、充電電流が所定の範囲内で0に接近した状態が含まれることを特徴とする請求項1記載の充電装置。

【請求項5】 前記電池電圧検査手段は、電池電圧が満充電電圧よりも高くなった状態を検出する手段を備え、かつ該手段を充電を完了する直前に実行することを特徴とする請求項1記載の充電装置。

【請求項6】 前記電池電圧検査手段は、電池電圧が満充電電圧よりも高くなった状態を検出する手段を備え、かつ該手段を前記充電時異常検出手段に追加したことを特徴とする請求項1記載の充電装置。

【請求項7】 前記電池電圧検査手段は、電池電圧が満充電電圧よりもさらに第1の所定値だけ高くなった状態を検出する手段を備え、かつ該手段を充電を完了する直前に実行することを特徴とする請求項1記載の充電装置。

【請求項8】 前記電池電圧検査手段は、電池電圧が満

充電電圧よりも第2の所定値だけ低くなった状態を検出する手段を備え、かつ該手段を充電を完了する直前に実行することを特徴とする請求項1記載の充電装置。

【請求項9】 前記電池電圧検査手段は、電池電圧が満充電電圧よりも第3の所定値だけ低くなった状態を検出する手段を備え、かつ該手段を前記定電圧充電手段に追加したことを特徴とする請求項1記載の充電装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、充電装置に関し、特に、リチウムイオン電池等の2次電池に供給する充電電圧及び充電電流を監視しながら充電を行う充電装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、リチウムイオン電池等の2次電池は、専用の充電装置により充電され、繰り返して使用されている。

【0003】図11は、従来の充電装置の代表的な回路構成を示す回路図である。図11に示す従来の充電装置に係る回路構成は、図3のグラフに示す充電特性による充電を実現することができる。

【0004】図11に示す従来の充電装置は、一端子側が接地された直流電源(Vcc)901と、+端子側に出力ドライブ回路902を介した電源(Vcc)901出力を接続し、一端子側を微小抵抗値から成る電流検出抵抗911を介して接地したリチウムイオン電池パック912と、電流検出抵抗911により検出した充電電流に比例する電圧を增幅する充電電流検出回路909と、該增幅された電圧を出力ドライブ回路902にフィードバックするための定電流制御回路を構成する電流制御OPアンプ905と、リチウムイオン電池パック912の+端子側の充電電圧を充電電圧検出回路908で検出して出力ドライブ回路902にフィードバックするための定電圧制御回路を構成する電流制御OPアンプ904と、定電圧制御/定電流制御の切り替え及び定電圧・定電流の制御値をコントロールする制御ロジック回路910と、定電圧制御/定電流制御の切り替え操作を行うための制御切替回路903と、電圧制御のための基準電源となる電圧制御基準電圧906と、電流制御のための基準電源となる電流制御基準電圧907と、リチウムイオン電池パック912の内部温度を測定するためのサーミスター914と、過充電防止用のFET915と、過放電防止用のFET916を備える。

【0005】なお、符号913は、充電対象となるリチウムイオン電池を示し、符号917は、リチウムイオン電池913の電池内部抵抗を示す。図12は、従来の充電装置の代表的な制御動作を示す流れ図である。

【0006】ステップX1、X2では、電池の状態（電圧、温度）をチェックし、異常が有れば充電を中止する。ステップX3では、電池電圧が所定の充電開始電圧

値（ここでは、3. 2 (V)）に達しているか否かを判断し、上記の充電開始電圧値に達していれば、直ちに図3に示す定電流充電期間33の充電を開始する。また、電池電圧が上記の充電開始電圧値に達していないければ、ステップX4, X5にて、所定の予備充電電流値（ここでは、0. 2 (A)）による図3に示す予備充電期間31の充電を行った後、サブルーチン（異常検査）の処理を実行しながら、電池電圧が上記の充電開始電圧値を超えるのを待ち、電池電圧が上記の充電開始電圧値を超えた時点で、上記の定電流充電期間33の充電を開始する。

【0007】ステップX6, X7では、サブルーチン（異常検査）の処理を実行しながら、電池電圧が所定の満充電電圧値（ここでは、4. 2 (V)）に達するまで定電流充電期間33の充電（ここでは、定電流値1(A)による充電）を実行し、電池電圧が上記の満充電電圧値に達した時点で、図3に示す定電圧充電期間34の充電を開始する。

【0008】ステップX8, X9では、サブルーチン（異常検査）の処理を実行しながら、充電電流が所定の満充電電流値（ここでは、0. 1 (A)）を下回るまで、上記の定電圧充電期間34の充電を実行し、充電電流が上記の満充電電流値を下回った時点で、充電を完了する。

【0009】なお、サブルーチン（異常検査）では、ステップY1にて充電電圧における過電圧、ステップY2にて充電電流における過電流、ステップY3にて電池温度の異常を監視し、それぞれ該当する異常が有れば、充電を中止し、異常がなければ、そのまま復帰する。

【0010】  
【発明が解決しようとする課題】ところで、従来の充電装置では、充電対象である電池に供給するための電力における電圧値と電流値の監視はなされているが、充電途中の電池の電圧（起電力）をチェックする手段を持たなかつた。

【0011】そのため、充電途中における何らかの異常の発生によって充電対象である電池の電圧（起電力）が所定の満充電電圧よりも高くなる場合を検知できなかつた。また、充電を実行しても電池の電圧が所定内の増加を示さない場合を検知できなかつた。

【0012】さらに、充電を実行しても電池の容量が所定内の増加を示さない場合を検知できなかつた。本発明は、以上のような従来の充電装置における問題点に鑑みてなされたものであり、充電中に充電対象の電池の起電力をチェックすることができる充電装置を提供することを目的とする。

【0013】  
【課題を解決するための手段】本発明では上記の課題を解決するために、2次電池の状態を監視しながら充電を行う充電装置において、充電中に充電電圧と、充電電流

と、電池温度の異常を検出する充電時異常検出手段と、2次電池の状態を検出し、前記2次電池に異常状態を検出した時に充電を停止する電池異常検出手段と、前記電池異常検出手段により前記2次電池の異常が検出されず、かつ前記2次電池の電圧が所定の充電開始電圧に達していない場合に、前記充電時異常検出手段を実行しながら、前記2次電池の電圧が所定の充電開始電圧に達するまで所定の予備充電電流による予備充電を行う予備充電手段と、前記2次電池の異常が検出されず、かつ電池電圧が所定の充電開始電圧に達している場合に、前記充電時異常検出手段を実行しながら第1の所定状態を検出するまで所定の定電流による充電を行う定電流充電手段と、前記定電流充電手段の実行後に、前記充電時異常検出手段を実行しながら第2の所定状態を検出するまで所定の定電圧による充電を行う定電圧充電手段と、充電中に充電用の電力供給を絶つスイッチ手段を備え、該スイッチ手段により前記充電用の電力供給を絶つてから、電池の電圧（起電力）を所定の基準電圧値と所定の比較方法で比較して電池電圧の異常を検出する電池電圧検査手段とを有することを特徴とする充電装置が提供される。

【0014】即ち、本発明では、直流電源から所定の定電流を取り出し、充電対象の2次電池に供給する手段と、直流電源から所定の定電圧を取り出し、充電対象の2次電池に供給する手段とに加えて、上記定電流を遮断するスイッチ手段、または、上記定電圧を遮断するスイッチ手段を、さらに備えることにより、充電対象となるリチウムイオン電池の起電力のチェックを充電期間中ににおいてチェックする時には、上記定電流または上記定電圧を遮断することにより、充電用電力の供給手段からの影響を排除して、充電対象となるリチウムイオン電池の起電力の充電期間中におけるチェックを可能にしている。

### 【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図1は、本発明の実施の形態に係る充電装置の回路構成を示す回路図である。

【0016】図1に示す充電装置は、一端子側が接地された直流電源(Vcc)101と、+端子側に出力ドライブ回路102を介した電源(Vcc)101出力を接続し、一端子側を微小抵抗値から成る電流検出抵抗111を介して接地したリチウムイオン電池パック112と、電流検出抵抗111により検出した充電電流に比例する電圧を增幅する充電電流検出回路109と、該增幅された電圧を出力ドライブ回路102にフィードバックするための定電流制御回路を構成する電流制御OPアンプ105と、リチウムイオン電池パック112の+端子側の充電電圧を充電電圧検出回路108で検出して出力ドライブ回路102にフィードバックするための定電圧制御回路を構成する電流制御OPアンプ104と、定電圧制御／定電流制御及び後述する充電スイッチ401の

切り替え及び定電圧・定電流の制御値をコントロールする制御ロジック回路 110 と、定電圧制御／定電流制御の切り替え操作を行うための制御切替回路 103 と、電圧制御のための基準電源となる電圧制御基準電圧 106 と、電流制御のための基準電源となる電流制御基準電圧 107 と、リチウムイオン電池パック 112 の内部温度を測定するためのサーミスタ 114 と、過充電防止用の FET 115 と、過放電防止用の FET 116 と、リチウムイオン電池パック 112 の + 端子側に入力される出力ドライブ回路 102 を介した電源 (Vcc) 101 の出力を供給または遮断するための ON/OFF 動作を司る充電スイッチ 401 を備える。

【0017】なお、符号 113 は、充電対象となるリチウムイオン電池を示し、符号 117 は、リチウムイオン電池 113 の電池内部抵抗を示す。図 2 は、本発明の実施の形態に係る充電装置の他の回路構成を示す回路図である。

【0018】図 2 に示す充電装置は、図 1 に示す充電装置の充電スイッチ 401 の代わりに、リチウムイオン電池パック 112 の - 端子側からの充電電流の流れを供給または遮断するための ON/OFF 動作を司る充電スイッチ 402 を設けた構成となる。

【0019】図 3 は、本発明の実施の形態に係る充電装置の充電特性を示すグラフである。図 3 に示す充電特性は、1 セル・コード系のリチウムイオン電池に適用される充電特性である。

【0020】このリチウムイオン電池の充電期間は、図 3 のグラフに示すように、予備充電期間 31 と、急速充電期間 32 とを含む。また、急速充電期間 32 は、充電電圧が漸次増加で充電電流が一定である定電流充電期間 33 と、充電電圧が一定で充電電流が漸減する定電圧充電期間 34 とを含む。

【0021】なお、実際には、このグラフに示す期間よりも前の時点で、電池状態をチェックする期間が設けられている。予備充電期間 31 は、充電時の安全性を考慮した充電期間であり、急速充電期間 32 は、メインの充電期間である。

【0022】符号 35 は満充電電圧値、符号 36 は充電完了電流値を示す。以下、本実施の形態に係る充電装置の制御動作を、制御ロジック回路 110 の動作を主体にして説明する。

【0023】図 4 は、本発明の実施の形態に係る充電装置の制御動作の 1 例を示す流れ図である。図 4 に示す制御動作では、その開始に際して、充電スイッチ 401 または充電スイッチ 402 の初期状態が、ON/OFF のどちらであってもよい。

【0024】以下、図 1、2 を参照しつつ、図 4 に示す流れ図を使用して、本実施の形態に係る充電装置の制御動作を説明する。ステップ S1 では、充電スイッチを ON にする。

【0025】ステップ S2、S3 では、電池の状態（電圧、温度）をチェックし、異常が有れば充電を中止する。ステップ S4 では、電池電圧が所定の充電開始電圧値（ここでは、3.2(V)）に達しているか否かを判断し、上記の充電開始電圧値に達していれば、直ちに図 3 に示す定電流充電期間 33 の充電を開始する。また、電池電圧が上記の充電開始電圧値に達していないければ、所定の予備充電電流値（ここでは、0.2(A)）による図 3 に示す予備充電期間 31 の充電を行った後、ステップ S5、S6 にて、サブルーチン（異常検査）の処理を実行しながら、電池電圧が上記の充電開始電圧値を超えるのを待ち、電池電圧が上記の充電開始電圧値を超えた時点で、上記の定電流充電期間 33 の充電を開始する。

【0026】ステップ S7、S8 では、サブルーチン（異常検査）の処理を実行しながら、電池電圧が所定の満充電電圧値 35（ここでは、4.2(V)）に達するまで定電流充電期間 33 の充電（ここでは、定電流値 1(A) による充電）を実行し、電池電圧が上記の満充電電圧値 35 に達した時点で、図 3 に示す定電圧充電期間 34 の充電を開始する。

【0027】ステップ S9、S10 では、サブルーチン（異常検査）の処理を実行しながら、充電電流が所定の充電完了電流値 36（ここでは、0.1(A)）を下回るまで、上記の定電圧充電期間 34 の充電を実行し、充電電流が上記の充電完了電流値 36 を下回った時点で、ステップ S11 に移る。

【0028】ステップ S11 では、充電スイッチをオフにする。ステップ S12 では、電池電圧が上記の満充電電圧値 35 を超えているか否かを確認し、超えていれば所定の充電異常処理を実行し、超えていなければ、ここで充電を完了する。

【0029】なお、サブルーチン（異常検査）では、ステップ A1 にて充電電圧における過電圧、ステップ A2 にて充電電流における過電流、ステップ A3 にて電池温度の異常を監視し、それぞれ該当する異常が有れば、充電を中止し、異常がなければ、そのまま復帰する。

【0030】図 5 は、本発明の実施の形態に係る充電装置の制御動作の他の 1 例を示す流れ図である。図 5 に示す制御動作では、その開始に際して、充電スイッチ 401 または充電スイッチ 402 の初期状態は、ON であるものとする。

【0031】以下、図 1、2 を参照しつつ、図 5 に示す流れ図を使用して、本実施の形態に係る充電装置の制御動作を説明する。図 5 に示す流れ図は、図 4 に示す流れ図と比べて、ステップ S1、S11、S12 がなく、サブルーチン（異常検査）側に、ステップ A4～A6 が追加されているだけであり、他のステップについては図 4 に示す流れ図と同じである。

【0032】即ち、電池電圧が上記の満充電電圧値 35

を超えたか否かのチェックを、図4のように充電の最終ステップとするのではなく、充電の中間ステップとして、サブルーチン（異常検査）を実行する毎に実行できるようにしている。

【0033】図6は、本発明の実施の形態に係る充電装置の制御動作の他の1例を示す流れ図である。図6に示す制御動作では、その開始に際して、充電スイッチ401または充電スイッチ402の初期状態が、ON/OFFのどちらであってもよい。

【0034】以下、図1、2を参照しつつ、図6に示す流れ図を使用して、本実施の形態に係る充電装置の制御動作を説明する。図6に示す流れ図は、図4に示す流れ図と比べて、図4のステップS12が、図6ではステップS13に置き代わっただけであり、他のステップについては図4に示す流れ図と同じである。

【0035】即ち、図6に示すステップS13では、電池電圧のチェックに使用する基準電圧値を、図4のステップS12のように満充電電圧値35とするのではなく、満充電電圧値35に所定の一定値（ここでは、0.1(V)）を加算した電圧値を使用している。

【0036】これは、基準電圧値として満充電電圧値35に一定のノイズマージンを加えておくことにより、電池電圧からのノイズ信号による誤判断を避けるためのステップである。

【0037】図7は、本発明の実施の形態に係る充電装置の制御動作の他の1例を示す流れ図である。図7に示す制御動作では、その開始に際して、充電スイッチ401または充電スイッチ402の初期状態が、ON/OFFのどちらであってもよい。

【0038】以下、図1、2を参照しつつ、図7に示す流れ図を使用して、本実施の形態に係る充電装置の制御動作を説明する。図7に示す流れ図は、図4に示す流れ図と比べて、図4のステップS10が、図7ではステップS14に、図4のステップS12が、図7ではステップS15に置き代わったものであり、他のステップについては図4に示す流れ図と同じである。

【0039】即ち、図7に示すステップS14では、図6での動作制御の説明と同様の発想により、充電電流の比較基準に所定の幅を設定すると共に、ステップS15での電池電圧のチェックを、図4のステップS12のように電池電圧が満充電電圧値35を超えた場合を充電異常処理とするのではなく、満充電電圧値35を下回る場合をチェックしている。

【0040】これは、満充電まで充電を行ったにも関わらず、電池電圧が満充電電圧値35よりも低い場合に、誤って充電完了としてしまうことを防止するためのステップである。

【0041】図8は、本発明の実施の形態に係る充電装置の制御動作の他の1例を示す流れ図である。図8に示す制御動作では、その開始に際して、充電スイッチ40

1または充電スイッチ402の初期状態が、ON/OFFのどちらであってもよい。

【0042】以下、図1、2を参照しつつ、図8に示す流れ図を使用して、本実施の形態に係る充電装置の制御動作を説明する。図8に示す流れ図は、図4に示す流れ図と比べて、図4のステップS12が、図8ではステップS15に置き代わっただけであり、他のステップについては図4に示す流れ図と同じである。

【0043】即ち、図8に示すステップS15では、図7に示すステップS15のように満充電電圧値35を下回る場合をチェックするのではなく、満充電電圧値35に所定の一定値（ここでは、0.2(V)）を減算した電圧値を使用し、電池の電圧値がこの基準電圧値を下回る場合をチェックしている。

【0044】これは、電池電圧をチェックする際の基準値に電池の容量と実際に充電する電力量を考慮したものであり、満充電の一歩手前で充電を完了する場合（従って、電池電圧を満充電電圧値35を基準としてチェックすべきではない場合）が多いことを考慮した措置である。

【0045】なお、満充電電圧値35から減算する上記の電圧値を、電池からのノイズ信号の分も考慮した値とすることができる。図9は、本発明の実施の形態に係る充電装置の制御動作の他の1例を示す流れ図である。

【0046】図9に示す制御動作では、その開始に際して、充電スイッチ401または充電スイッチ402の初期状態がオンであるものとする。以下、図1、2を参照しつつ、図8に示す流れ図を使用して、本実施の形態に係る充電装置の制御動作を説明する。

【0047】図9に示す流れ図は、図4に示す流れ図と比べて、図4のステップS1、S10の位置が異なり、図4のステップS12がなく、ステップS16が追加されているが、他のステップについては図4に示す流れ図と同じである。

【0048】即ち、図9に示すステップS16では、図8に示すステップS15のように電池電圧のチェックを充電完了時点で行うのではなく、充電途中において、充電が完了するまで、反復して実行するようにしている。

【0049】しかも、使用する基準電圧値は、図8のステップS15と同様に、満充電電圧値35から所定の一定値を減算した値とするが、検査時の電池の充電容量が小さいことを考慮して、減算値を図8のステップS15の場合よりも大き目に設定する。

【0050】しかし、この値は、勿論、充電開始前の電池の起電力を下回らないことが必要である。図10は、本発明の実施の形態に係る充電装置の制御動作の他の1例を示す流れ図である。

【0051】図10に示す制御動作では、その開始に際して、充電スイッチ401または充電スイッチ402の初期状態がON/OFFのどちらであってもよい。図1

0に示す流れ図は、図4に示す流れ図と比べて、図4のステップS1.1, S1.2がなく、ステップS1.3, S1.5～S1.9, A4～A6が追加されているが、他のステップについては図4に示す流れ図と同じである。

【0052】即ち、図5と同様に、電池電圧が上記の満充電電圧を超えたか否かのチェックを、図4のように充電の最終ステップとするのではなく、充電の中間ステップとして、サブルーチン（異常検査）毎に実行できるようにし、かつ、図6と同様に、ステップS1.3では、電池電圧のチェックに使用する基準電圧値を、図4のステップS1.2のように満充電電圧値3.5とするのではなく、満充電電圧値3.5に所定の一定値（ここでは、0.1(V)）を加算した電圧値を使用し、かつ、図8と同様に、ステップS1.5では、図7に示すステップS1.5のように満充電電圧値3.5を下回る場合をチェックするのではなく、満充電電圧値3.5に所定の一定値（ここでは、0.2(V)）を減算した電圧値を使用し、電池の電圧値がこの基準電圧値を下回る場合をチェックし、かつ、図9と同様に、ステップS1.6では、電池電圧のチェックを充電完了時点で行うのではなく、充電途中において、充電が完了するまで、反復して実行している。

【0053】なお、上記の各制御動作において、電池の異常が検知された場合は、電池異常が発生した旨の表示や、ブザー等による警報音を発して、充電をやり直せることができる。

【0054】なお、図4～10の流れ図で示した制御動作を実行するプログラムなど、制御ロジック回路に上記の処理を行わせるためのプログラムは、半導体メモリを始め、CD-ROMや磁気テープなどのコンピュータ読み取り可能な記録媒体に格納して配付してもよい。そして、少なくともマイクロコンピュータ、パーソナルコンピュータ、汎用コンピュータを範疇に含むコンピュータが、上記の記録媒体から上記プログラムを読み出して、実行するものとしてもよい。

#### 【0055】

【発明の効果】以上に説明したとおり、本発明では、従来の充電装置の回路構成に加えて、リチウムイオン電池パックの+端子側に入力される出力ドライブ回路を介した電源(Vcc)の出力を供給または遮断するか、若しくは、リチウムイオン電池パックの一端子側からの充電電流の流れを供給または遮断するためのON/OFF動作を司る充電スイッチを、さらに設けたので、充電対象となるリチウムイオン電池の起電力のチェックを充電期間において実施することができる。

【0056】これにより、充電途中における何らかの異常の発生によって充電対象である電池の電圧（起電力）が所定の満充電電圧よりも高くなる場合を検知することが可能となる。

【0057】また、充電を実行しても電池の電圧が所定内の増加を示さない場合を検知することが可能となる。さらに、充電を実行しても電池の容量が所定内の増加を示さない場合を検知することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係る充電装置の回路構成を示す回路図である。

【図2】本発明の実施の形態に係る充電装置の他の回路構成を示す回路図である。

【図3】本発明の実施の形態に係る充電装置の充電特性を示すグラフである。

【図4】本発明の実施の形態に係る充電装置の制御動作の1例を示す流れ図である。

【図5】本発明の実施の形態に係る充電装置の制御動作の他の1例を示す流れ図である。

【図6】本発明の実施の形態に係る充電装置の制御動作の他の1例を示す流れ図である。

【図7】本発明の実施の形態に係る充電装置の制御動作の他の1例を示す流れ図である。

【図8】本発明の実施の形態に係る充電装置の制御動作の他の1例を示す流れ図である。

【図9】本発明の実施の形態に係る充電装置の制御動作の他の1例を示す流れ図である。

【図10】本発明の実施の形態に係る充電装置の制御動作の他の1例を示す流れ図である。

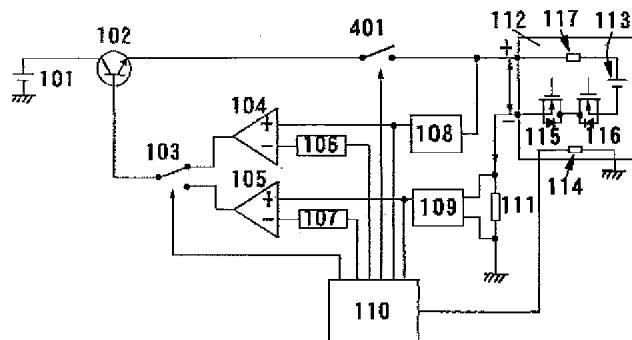
【図11】従来の充電装置の代表的な回路構成を示す回路図である。

【図12】従来の充電装置の代表的な制御動作を示す流れ図である。

#### 【符号の説明】

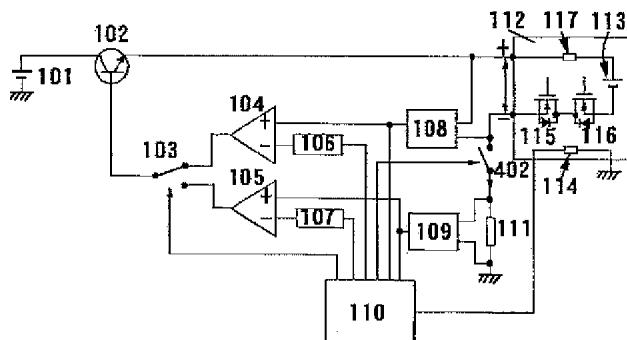
101……電源(Vcc)、102……出力ドライブ回路、103……制御切替回路、104……電圧制御OPアンプ、105……電流制御OPアンプ、106……電圧制御基準電圧、107……電流制御基準電圧、108……充電電圧検出回路、109……充電電流検出回路、110……制御ロジック回路、111……電流検出抵抗、112……リチウムイオン電池パック、113……リチウムイオン電池、114……サーミスタ、115……充電用FET、116……放電用FET、117……電池内部抵抗、401, 402……充電スイッチ

【図1】



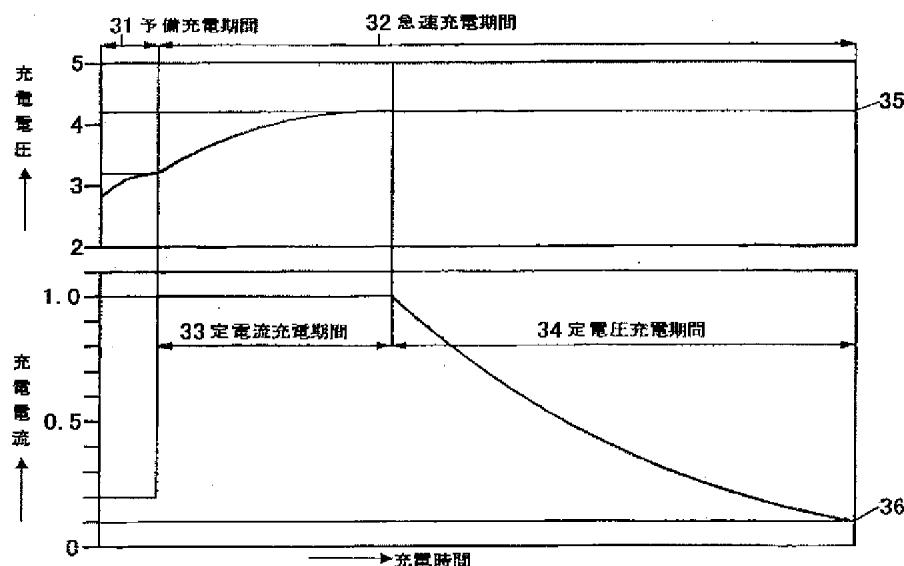
- |               |                  |
|---------------|------------------|
| 101 電源 (Vcc)  | 111 電流検出抵抗       |
| 102 出力ドライブ回路  | 112 リチウムイオン電池パック |
| 103 制御切替回路    | 113 リチウムイオン電池    |
| 104 電圧制御OPアンプ | 114 サーミスタ        |
| 105 電流制御OPアンプ | 115 充電用FET       |
| 106 電圧制御基準電圧  | 116 放電用FET       |
| 107 電流制御基準電圧  | 117 電池内部抵抗       |
| 108 充電電圧検出回路  | 401 充電スイッチ       |
| 109 充電電流検出回路  |                  |
| 110 制御ロジック回路  |                  |

【図2】

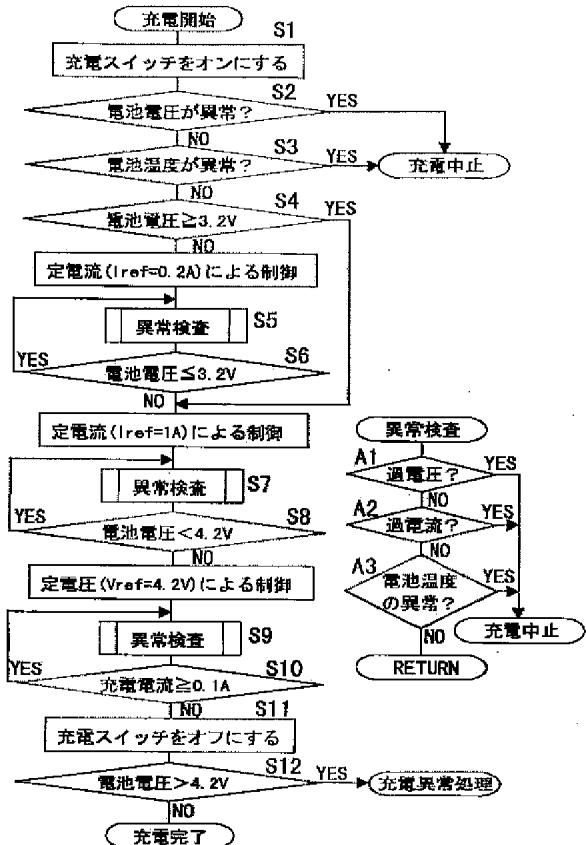


- |               |                  |
|---------------|------------------|
| 101 電源 (Vcc)  | 111 電流検出抵抗       |
| 102 出力ドライブ回路  | 112 リチウムイオン電池パック |
| 103 制御切替回路    | 113 リチウムイオン電池    |
| 104 電圧制御OPアンプ | 114 サーミスタ        |
| 105 電流制御OPアンプ | 115 充電用FET       |
| 106 電圧制御基準電圧  | 116 放電用FET       |
| 107 電流制御基準電圧  | 117 電池内部抵抗       |
| 108 充電電圧検出回路  | 402 充電スイッチ       |
| 109 充電電流検出回路  |                  |
| 110 制御ロジック回路  |                  |

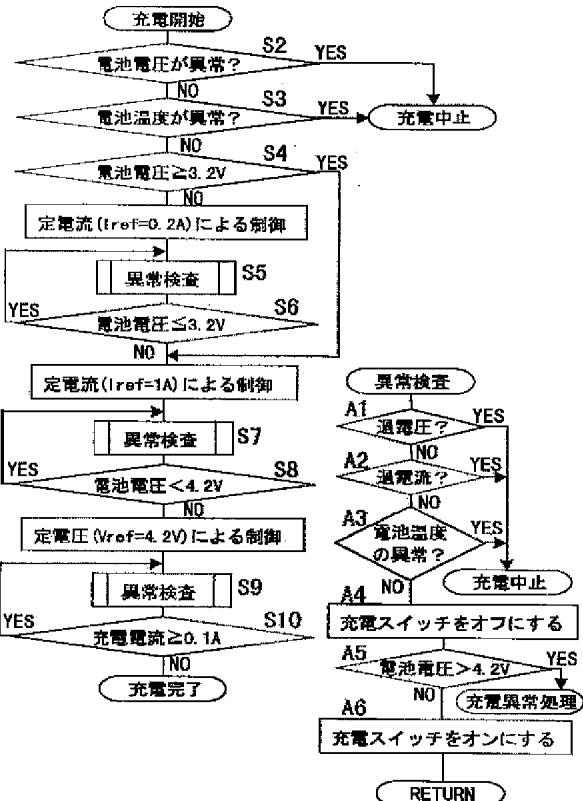
【図3】



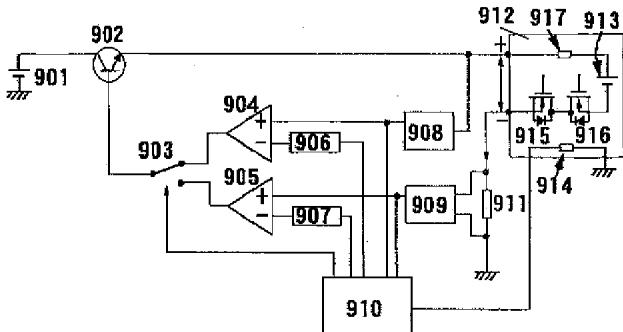
【図 4】



【図 5】

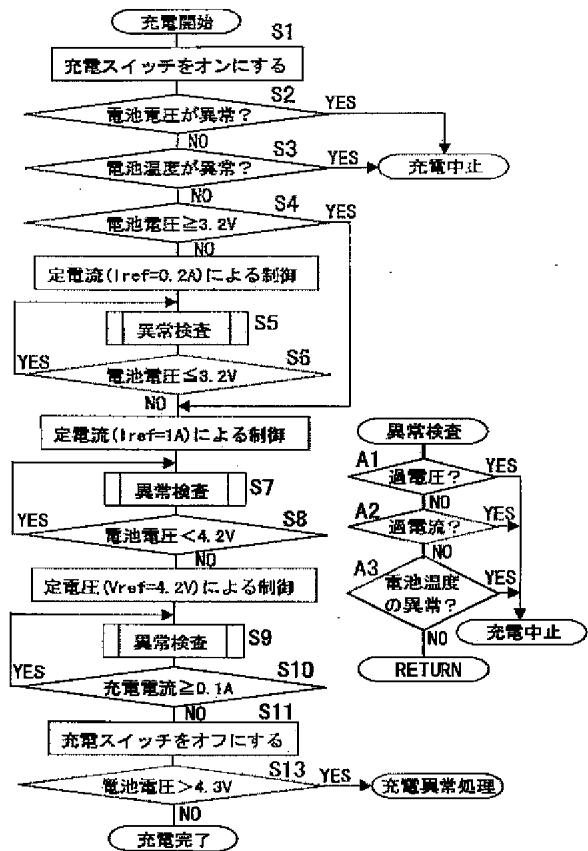


【図 11】

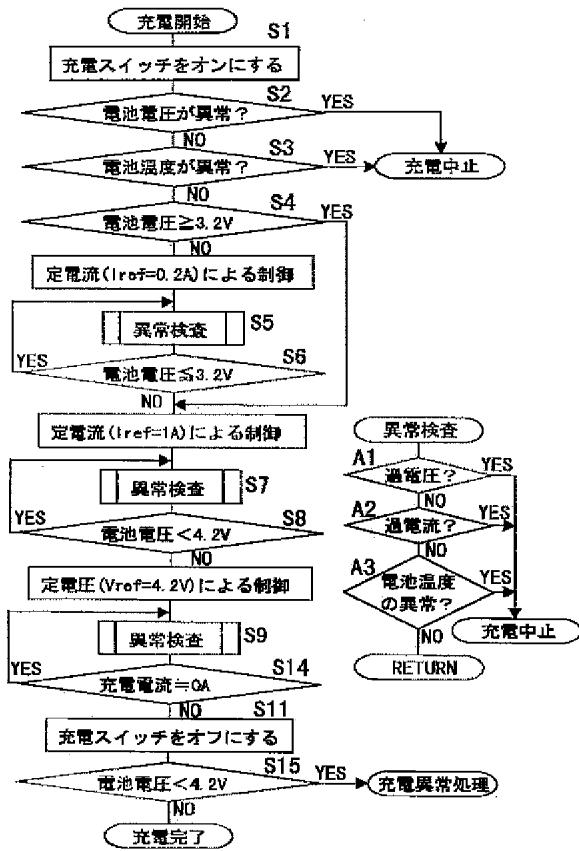


- |                |                  |
|----------------|------------------|
| 901 電源 (Vcc)   | 911 電流検出抵抗       |
| 902 出力ドライブ回路   | 912 リチウムイオン電池パック |
| 903 制御切替回路     | 913 リチウムイオン電池    |
| 904 電圧制御O Pアンプ | 914 サーミスタ        |
| 905 電流制御O Pアンプ | 915 充電用FET       |
| 906 電圧制御基準電圧   | 916 放電用FET       |
| 907 電流制御基準電圧   | 917 電池内部抵抗       |
| 908 充電電圧検出回路   |                  |
| 909 充電電流検出回路   |                  |
| 910 制御ロジック回路   |                  |

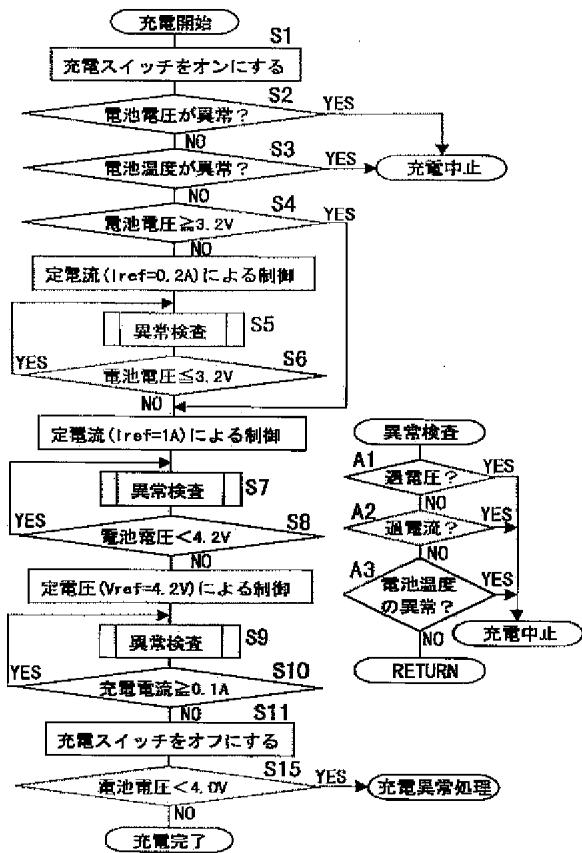
【図 6】



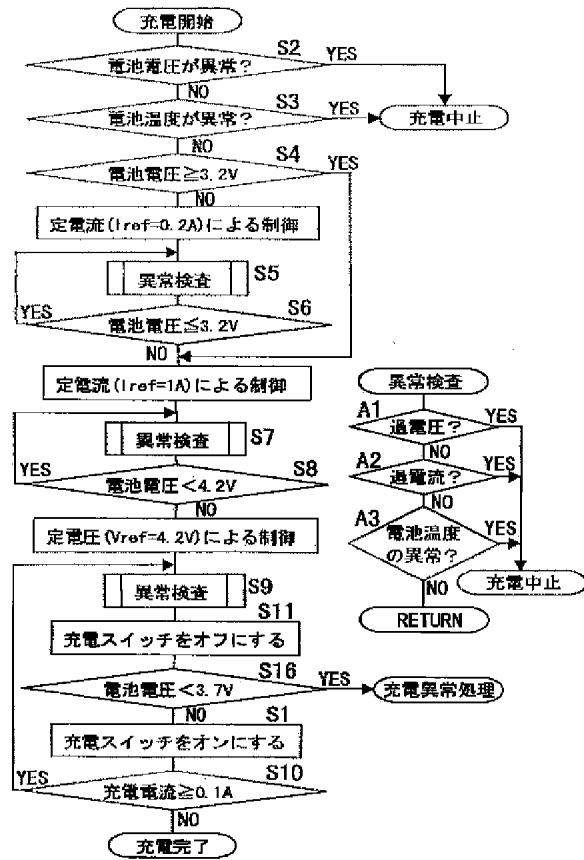
【図 7】



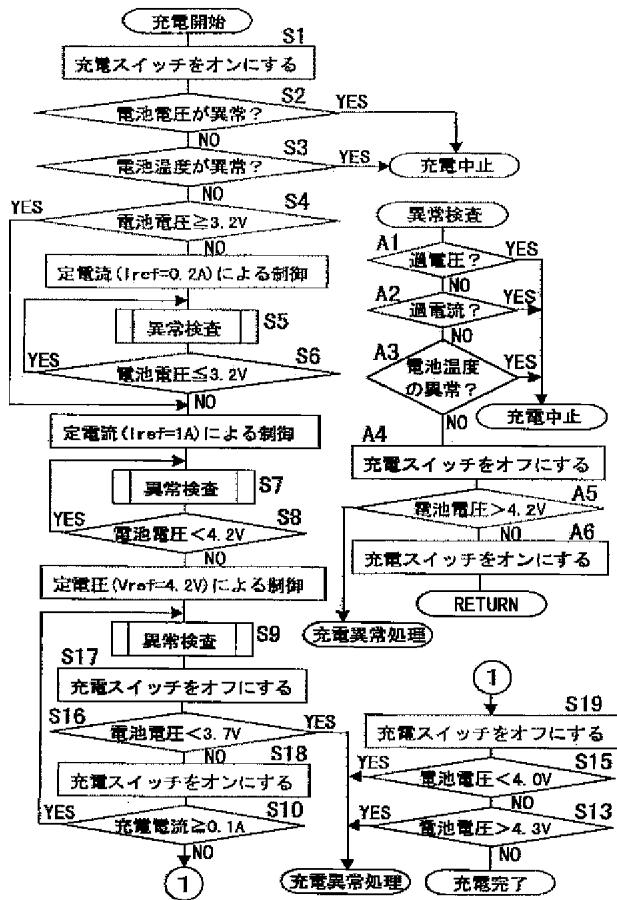
【図8】



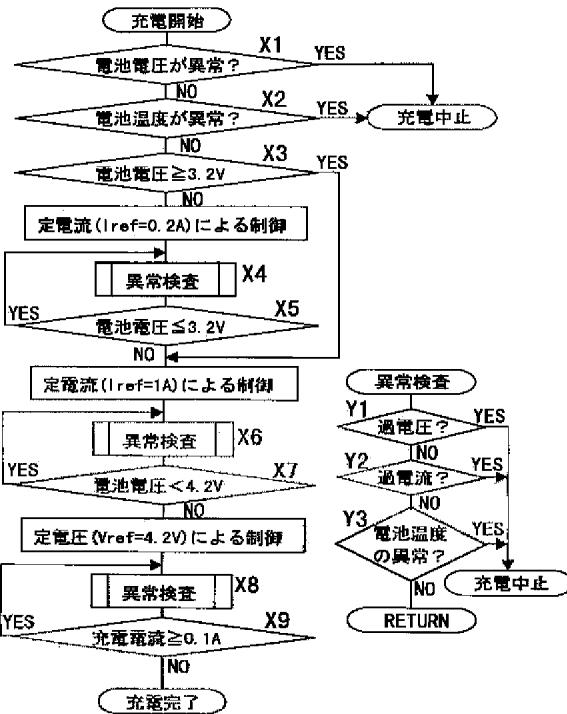
【図9】



【図 10】



【図 12】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>

H O 2 J 7/00

識別記号

F I

データコード(参考)

H O 2 J 7/00

Y

F ターム(参考) 2G016 CB31 CC01 CC03 CC04 CC05  
 CC07 CC12 CC23 CC26 CD04  
 CD06 CD14 CE07 CF06  
 5G003 AA01 CA03 CA16 CB01 CC02  
 EA02 EA09 GA01 GC05  
 5H030 AA00 AS18 BB02 BB03 BB04  
 FF22 FF42 FF43